MAKING MODERN LIVING POSSIBLE

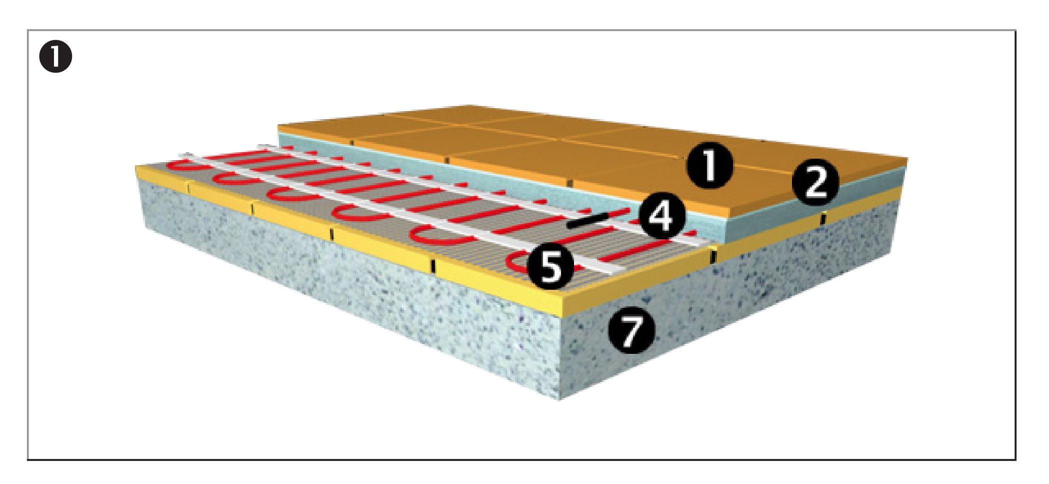


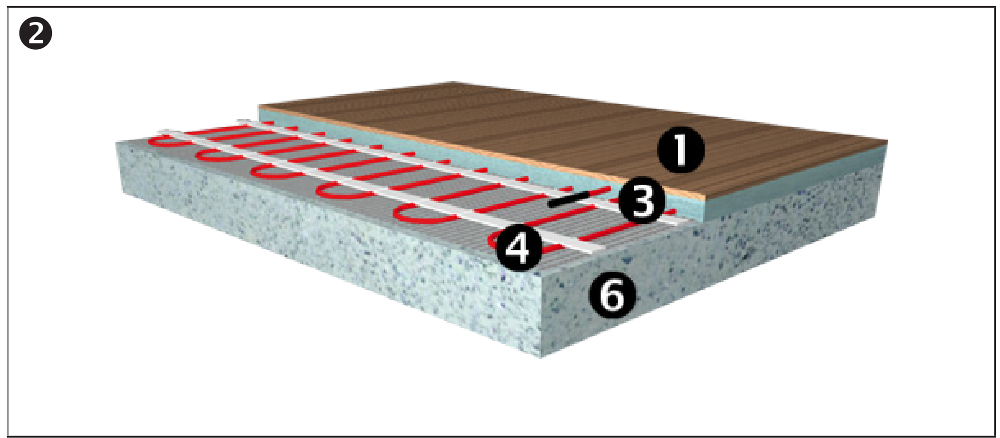
安装 指南

ECmat 和 ECflex 室内供暖应用

EFSM EFTM EFTRC EFTCC

www.heating.danfoss.com





❸

1
4
5
6
7
8



安装 指南

ECmat 和 ECflex 室内供暖应用

0 索引

1 简介

在本安装手册中，“元件”一词是指加热电缆和加热地席。

如果使用“加热电缆”和“加热地席”，那么所述说明仅适用于此类型的元件。

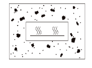
所有尺寸、产品选择、任何给定应用程序的安装和调试均归**经授权的安装工负责。**

调试前，使用加热元件或恒温器的任何应用程序**由终端用户购买** 必须获得**经授权电工** 的核准。

- 包括加热元件的类型、尺寸、安装和连接
- 包括控制加热元件的恒温器的类型、尺寸、连接和设置

本安装手册所介绍的加热元件仅用于地板供暖。

- 此元件不能安装在金属地面或用于蓄热式采暖应用。
- 应当将元件完全嵌入，至少达到混凝土、砂浆层、花砖胶粘剂或类似物 5 毫米以内。



对于其他应用，请与当地的 Danfoss 销售点联系。

1.1 安全说明

切勿裁剪或弄短加热元件。

- 裁剪加热元件，保修将无效。
- 只有冷线可以根据需要切断或剪短。

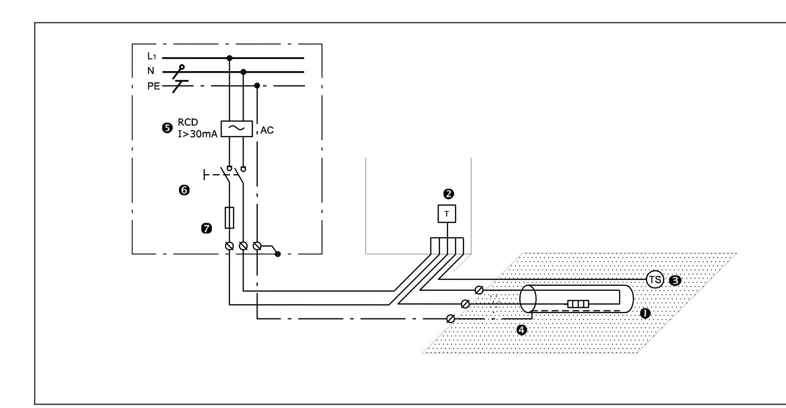
务必根据当地的建筑法规、布线规则和安装手册内的指导方针来安装元件。

- 任何其他的安装可能会限制元件功能或造成安全威胁，这不在保修范围内。
- 安装之中或之后，不得将元件、冷线、接线盒及其他电子组件接触到化学试剂或易燃材料。

元件必须由认证电工用一个固定接口来连接元件。

- 安装及维修之前，断开所有电路。
- 不可让最终用户直接查看电源的连接。

- 必须根据当地的电力法规对每个加热电缆屏蔽进行接地并连接至漏电断路器 (RCD)。
- RCD 跳脱建议容量 30 mA，但如果电容漏泄可能会造成不必要的断电，则可以升至 300 mA。
- 如果所有电极已断开，则必须通过开关连接加热元件。
- 元件必须装配尺寸正确的熔断器或断路器，例如 10/13 A 适用 1.5 mm^2 的冷线，而 16/20 A 适用 2.5 mm^2 的冷线。



1. 加热电缆
2. 恒温器
3. 传感器
4. 屏蔽
5. RCD
6. 全极开关
7. 熔断器

连接

- 相位 – 黑色
- 零线－蓝色
- 接地 – 屏蔽

必须在醒目的电源连接装配件和/或

- 电路线中附上警告标签或标志，以表明加热元件的存在。
- 安装后，在电气文件记录中注明。

不得超出实际应用的最大热量密度 (W/m^2) 。

1.2 安装指南

- 本品不含危害物质。
- 保存在干燥、暖和的地方，温度在 +5 ° C 到 +30 ° C 之间。

在安装场所做好适当准备，清除尖锐物、肮脏物等。

安装之前及其间，时常测量欧姆电阻和绝缘阻值。

切勿将加热元件放在墙壁和固定障碍物下面。 需要最小 6 cm 空隙。

元件要远离隔热材料、其他热源和伸缩接头。

元件本身或与其他元件不可相接触或交叉，并且必须均匀分布。

必须防止元件尤其是连接受挤压和拉伸。

应当在远离建筑物导电部件至少 30 毫米处安装元件，例如水管。

地面传感器是受托管理的，应当连接至一个恒温器，地面温度限制在最大 35° C。

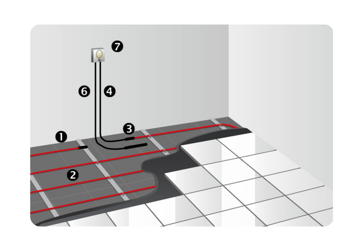
1.3 系统概述

ECflex	EFSM	EFTRC	EFTM	EFTCC
机械等级 (IEC 60800)	M2	M2	M2	M1
薄基床（小于 3 cm）地面采暖	D	P	P	A
混凝土地面（大于 3 cm）的地面采暖	A	A	A	P

M1　适用于**低风险的机械性损坏**应用中，例如平面上安装和嵌入带有尖锐物的浆料内。
M2　适用于有**较高风险的机械损坏**应用。

P　本应用的首选。
D　针对本应用设计，并已经过批准。
A　适用但有更好的选择。

1.4 功能概述



1. 元件
2. 电缆间距
3. 冷线
4. 冷线
5. 接线盒（如有）
6. 传感器
7. 恒温器

2 安装步骤

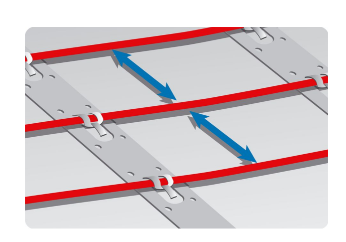
2.1 固定方法

Danfoss CLIP CC
用于在平面上保持精确的 C-C 距离（1 cm 步进）， 抗紫外线。

胶带或热熔胶
将元件牢固且干燥的固定到平面上。

2.2 计算 C-C 距离

对于面积而言，C-C 距离是指一条电缆的中点与另一电缆中点之间的距离。



$$\text{C-C [cm]} = \frac{\text{面积 [m}^2\text{]}}{\text{电缆长度 [m]}} \times 100\ \text{cm}$$

即

$$\text{C-C [cm]} = \frac{\text{电缆输出 [W/m]}}{\text{热量密度 [W/m}^2\text{]}} \times 100\ \text{cm}$$

最大 C-C 距离

薄基床（小于 3 厘米） 10 cm

混凝土地面（大于 3 厘米） 15 cm

W/m² @ 220V/380V			
C-C [cm]	20 W/m	25 W/m	30 W/m
5	366	457	-
7,5	244	305	366
10	183	229	274
12,5	146	183	220
15	122	152	183
20	91	114	137
25	73	91	110

W/m² @ 230V/400V			
C-C [cm]	20 W/m	25 W/m	30 W/m
5	400	500	-
7,5	267	333	400
10	200	250	300
12,5	160	200	240
15	133	167	200
20	100	125	150
25	80	100	120

W/m² @ 240V/415V			
C-C [cm]	20 W/m	25 W/m	30 W/m
5	436	544	-
7,5	290	363	436
10	218	272	327
12,5	174	218	261
15	145	181	218
20	109	136	163
25	87	109	131

2.3 规划安装

绘制安装草图，显示

- 元件布局
- 冷线和连接
- 接线盒/电缆井（如适用）
- 传感器
- 接线盒
- 恒温器

保存草图

- 了解这些组件的确切位置有助于将来更容易排除故障和修复故障元件。

牢记以下事项：

- 遵守第 1.1 节中的所有指南。
- C-C 距离必须正确（仅限加热电缆）请参见第 2.2 节。
- 遵守必要的安装深度和可行的冷线机械保护。

- 安装多个元件时，千万不要串联元件，而是要将所有冷线并联到接线盒。
    - 可以在同一房间内安装两个或两个以上的元件，但是千万不要在两个或两个以上的房间之间安装一个单一的元件。
    - 同一房间内的所有加热元件必须具有相同的热量密度 (W/m^2)，除非它们连接至单独的地面传感器和恒温器。
- 对于单芯电缆，两条冷线必须连接到接线盒。

2.4 安装区的准备

- 如适用，清除冷安装的所有描记线。
- 确保安装表面均匀、稳定、平坦、干燥和整洁。
    - 必要时，请填补管道、排水或墙壁周围的裂缝，或者用箔片遮盖
- 不得存在锋棱、灰尘或是异物。

3 安装元件

建议不要在低于 -5 ° C 的温度下安装元件。

在低温下，加热电缆会变得僵硬。 当滑出元件后，请接通电源，让电缆变柔软，然后进行固定。

测量阻值
在安装过程中测量、确认和记录元件阻值。

- 开箱后
- 固定元件之后
- 安装结束之后

如果欧姆电阻和绝缘阻值未达标，则必须更换元件。

- 欧姆电阻必须在标定值的 -5 到 +10 % 范围内。
- 绝缘阻值应大于 20 MΩ，电压最低为 500 V，最好是 2.5 kV。

3.1 安装加热元件

遵照所有说明与指南 请参见第 1.1 和 1.2。

加热元件

- 调节加热元件位置，使其与障碍物之间的距离至少达到 C-C 距离的一半。
- 元件务必与散热器保持良好接触（例如混凝土）。 详情请参见第 4 节。

加热电缆

- C-C 距离必须正确请参见第 2.2 节。
- 加热电缆弯曲直径至少是电缆直径的 6 倍。
- 实际电缆长度偏差可能为 +/- 2 %。

加热地席

- 始终让加热地席和加热电缆朝上。
- 当加热地席够到界线时，裁剪衬里/网面并翻转地席，然后将其卷起来。
- 地席的实际长度可能会在下列容差范围内变化：
    - 对于 5 到 10 米的地席，则为 +/- 1 环。
    - 对 10 米以上长度的地席，则为 +/- 2 环。

延长冷线

- 避免延长冷线（如有可能）。 将冷线接到接线盒或电缆井上。
- 整个长度的冷线最多损耗 5% 的电力。
- 冷线的额外长度会使电容漏泄电流增大，也就是说 RCD 额定跳脱容量可能需要提高。

传感器

- 传感器是带电 (230 V) 的组件，其接线必须布置在塑料管内
- 可使用安装电缆来延长传感器。
- 有关具体的应用，请参见第 4 部分。

地面传感器

- 必须在木质地面下方或木质底层地板内。
- 应当放在合适的位置。
  - 没有阳光照射或不需要门洞的地方
  - 在距离大于 2 厘米的两条加热电缆之间
  - 导管与地表齐平。
    - 可能需要为导管钻埋头孔才能实现。
- 将导管塞入接线盒内。

4 室内应用

地面构造	薄基床* （小于 3 厘米）	混凝土地面*（大于 3 厘米）
木质地面	最大热量密度 10 W/m 和 100 W/m^2	
混凝土地面	最大热量密度 20 W/m 和 225 W/m^2	
地面覆层		
木质（地板）、镶嵌（地板）、复合（地板）	最大热量密度为 100 W/m^2	最大热量密度 150 W/m^2
地毯、乙烯基、油地毡等	最大热量密度 100 W/m^2	最大热量密度 150 W/m^2
浴室、温室、地窖等场所内的瓷砖地面。	100 - 200 W/m^2	100 - 200 W/m^2
厨房、起居室、走廊等场所的瓷砖地面	100 - 150 W/m^2	100 - 150 W/m^2

* 边缘区域或许会达到 225 W/m^2 例如大窗口下方

- 只在混凝土地面底部和瓷砖下方
- 如果连接至单独的地面传感器和恒温器

木质地面覆层

木质地面会根据房间内的相对湿度状况（RH）自然收缩和膨胀。 最佳湿度范围在 30% 到 60% 间。

- 避免在多层地面覆层中种植山毛榉和枫树，unless press dried。
- 如果底层地板相对湿度小于 95%，则要安装蒸汽阻隔层，而大于 95% 时安装防潮膜。
- 确保元件与上方的地板材料之间完全接触（无气穴）。
- 当地面温度为 15° C 时，请在整个地面区域安装采暖系统。
- 请务必安装地面传感器，以限制地面温度。 详情请参见第 6.1 节。

4.1 薄基床地面采暖

潮湿房间发内的新瓷砖地面

请参见图❶

1. 新瓷砖
2. 瓷砖胶
3. 防潮膜（潮湿房间内）
4. 自流平料
5. ECmat 或 ECflex 加热电缆
6. 底漆
7. 现有的瓷砖或混凝土底板

干燥房间内的新地面覆层
请参见图❷

1. 新瓷砖、木质地面、复合（地板）或地毯
2. 蒸汽阻隔层和吸音垫（木质地面/复合（地板））
3. 胶乳类混合材料/瓷砖胶
4. ECmat or ECflex 加热电缆
5. 底漆
6. 现有混泥土或木质地面

木质地面底部必须正确固定

- 先铺上地面石膏，必要时再放置加热元件。

附加隔热装置（瓷砖衬料板）

- 可现有的底层地板和加热元件之间使用。
  - 高抗压强度大于 300 kN/m^2 的聚苯乙烯 (XPS) 。
  - 表面无裂痕的混凝土或铝箔片。
- 必须按照制造商的说明进行安装。
- 地面传感器必须安装到隔热装置之上。
- 最大输出 10 W/m 和 150 W/m2。

防潮膜

- 用于潮湿房间中的加热电缆上方。
- 只有尚未在现有地面上安装时才使用。
  - 当操作自粘性垫时，小心别损坏隔膜。

瓷砖胶或自流平料

- 按供应商说明填装底层地板。
- 使用前，应当牢牢固定加热元件。
- 加热元件必须完全嵌入，至少达到 5 mm。

所需工具

- 铁锤。
- 凿子。
- 喷胶枪。
- 刀片或剪刀

挖一个壁槽，将电缆管和接线盒固定。 给传感器线管和冷电缆凿出凹槽 。 使用喷胶枪等工具固定传感器线管。

滑出元件。 连接至底层地板。 当满足墙壁或障碍物要求时，请切割并旋转地席网格。 切勿切断电缆。

使用灵活的自调平混合料、防潮膜和/或瓷砖胶，具体视地板涂漆而定。

4.2 混凝土地面的地面采暖

干燥房间的新地面
请参见图 ❸

1. 木质地面、复合（地板）或地毯。
2. 吸音毡/油毡（木质地面下方）。
3. 蒸汽阻隔层。
4. 混凝土地面
5. ECmat 或 ECflex 加热电缆。
6. 混凝土板或箔片。
7. XPS 隔热装置。
8. 沙砾和土壤。

加热电缆不可接触隔热装置

- 必须使用混凝土板或箔片将加热电缆分开。

潜入混凝土、灰泥或浆料

- 基床不得含有锋利的石头
- 必须充分潮湿、均匀、无气孔
  - 慢慢灌注，以免元件移位
  - 避免过多使用耙子、铁铲、振动器和滚筒
- 加热元件必须完全嵌入，至少达到 5 mm
- 混凝土干燥可能需要 30 天左右，造型复合膏则需要 7 天左右。

将混凝土板或铝箔片放在绝缘材料上。

滑出元件。 连接至底层地板。 当满足墙壁或障碍物要求时，请切割并旋转地席网格。 切勿切断电缆。

慢慢灌注，以免元件移位。

5 结束安装作业

连接电缆

- 有关恒温器信息，请参见安装手册。
- 参考布线图及其它重要信息（第 1.1 节）。
- 注意，总电流量不超过恒温器的电容量。 否则就要安装一个电流接触器。

最终检查和文件记录

- 安装元件和测试电阻之后，安装即结束。
  - 电缆上方的总隔热值 R 最大必须为 0.2 m^2K/W，这相当于 20 mm 的松树或 30 mm 的橡树。
- 确保散热器（如地面）可以承受元件发出的热量。 如果元件连接到的恒温器不允许配置最高温度，特别应注意这一点，非常重要。 详情请参见第 4 节。
  - 如果元件连接至一个不允许配置最大温度的恒温器，这就尤为重要了。
- 使用文字、制图或图片记录下列内容：
  - 电缆类型、间隔、深度、布局、电路 ID、传感器。
  - 冷线和加热元件之间的连接位置。
  - 端盖的位置（仅限双芯（电缆））。
  - 伸缩接头的位置（若有的话）。
- 填写保修单。
  - 填写 ECmat 警告标记并将其贴到配电盘上。
- 指导终端用户或日常工作主管操作及维护加热系统。
- 在每个连续使用期之前，请检查配电盘、恒温器及传感器是否出现故障。
  - 重新检查并比较额定欧姆值与绝缘阻值。

6 可选设置

如果元件连接至恒温器，例如 ECtemp ，请根据下表和恒温器安装手册中的说明来配置基本设置。

恒温器	最大负载	常规地面采暖
ECtemp 13x	16 A	室内温度 20-22 ° C 地面温度： 请参见小节 6.1 最大地面温度限值： 35° C
ECtemp 330/610	16/10 A	
ECtemp 53x	15A	
ECtemp 550	16A	
Danfoss LINK	15A (FT)	

如果可以，请根据制造商的建议调整温度限值，以防止损坏地板等。

- 对于大多数木质地面产品，温度通常在 27 ° C 左右。

6.1 地面温度设置

根据 ISO 13732-2，舒适的地面温度由 地面覆层材料决定。

混凝土地面（瓷砖）	26 - 28,5° C
软木质（管道）	22.5 - 28° C
硬木质（栎木）	24.5 - 28° C
纺织物（毛皮地毯、地毯）	21 - 28° C

所有地面温度设置都必须比 地面覆层的热阻补偿高几度。

热阻 [m^2K/W]	地面示例	详细信息	25° C 地面温度的 正确设置
0.02	15 mm 的瓷砖地面	石料或陶瓷	26° C
0.05	8 mm HDF 复合（地板）	大于 800 kg/m^3	28° C
0.10	14 mm 山毛榉镶嵌（地板）	650 到 800 kg/m^3	31° C
0.13	22 mm 方形栎木板	大于 800 kg/m^3	32° C
小于 0.17	地毯适合地面采暖的 最大厚度	根据 EN 1307	34° C
0.18	22 mm 方形冷杉木板	450 到 650 kg/m^3	35° C

第一个星期地面温度必须慢慢提升， 使新地板变坚固。 同时也建议在采暖季节开始时 这样做。



Danfoss A/S
Electric Heating Systems
Ulvehavevej 61
7100 Vejle
Denmark
Phone:+45 7488 8500
Fax: +45 7488 8501
Email: EH@Danfoss.com
www.EH.Danfoss.com

Danfoss can accept no responsibility for possible errors in catalogues, brochures and other printed material. Danfoss reserves the right to alter its products without notice. This also applies to products already on order provided that such alterations can be made without subsequential changes being necessary in specifications already agreed. All trademarks in this material are property of the respective companies. Danfoss and the Danfoss logotype are trademarks of Danfoss A/S. All rights reserved.

088L0800 & VIEGC141 Produced by Danfoss Heating Solutions © 01/2011